



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 37 08 764 C 2

51 Int. Cl. 6:  
F 16 B 13/14  
E 04 B 1/41

21 Aktenzeichen: P 37 08 764.9-12  
22 Anmeldetag: 18. 3. 87  
43 Offenlegungstag: 29. 9. 88  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 13. 7. 95

DE 37 08 764 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Upat GmbH & Co, 79312 Emmendingen, DE  
74 Vertreter:  
Rackette, K., Dipl.-Phys. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 79098  
Freiburg

72 Erfinder:  
Rinklake, Manfred, Dipl.-Ing., 6382 Friedrichsdorf,  
DE; Steurer, Paul, 7835 Teningen, DE; Frischmann,  
Albert, 7832 Kenzingen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 35 16 866 A1  
DE-GM 83 11 672  
DE-GM 75 33 050

54 Ankerstange für einen Kunstharzklebeanker

EP 0 356 425 B1

DE 37 08 764 C 2

Die Erfindung betrifft eine Ankerstange für einen Kunstharzklebeanker mit einem Schaft, der über wenigstens einen sich in Richtung auf das Einsteckende erweiternden Konusabschnitt verfügt.

Eine derartige Ankerstange ist aus der DE-OS 35 16 866 bekannt und gestattet die Verankerung einer Gewindestange mittels einer Verbundmasse in einem Bohrloch eines Betonteils, nachdem das Bohrloch im Bereich des Bohrlochgrundes konisch auf geweitet worden ist. Beim Auftreten eines Risses ist infolge der konischen Hinterschneidung im Bohrloch, wenn der Riß nicht zu breit ist, eine Befestigung gewährleistet, die jedoch, wenn es sich um einen dynamischen Riß handelt, im Laufe der Zeit schlechter wird, da beim wiederholten Schließen des Risses die von der Verbundmasse nach dem Aushärten gebildete Mörtelschale durch die hohen Schließkräfte, die durch die Bewehrung des Betons auftreten, zerstört wird, weil die Rauigkeit der Bohrlochwandung sowie die Rauigkeiten der abgelösten Mörtelschale beim Aufeinanderreiben zu einer Zerstörung der Mörtelschale führen.

Aus dem DE-GM 75 33 050 ist ein vollverklebter Gebirgsanker mit im Gebirge mit Hilfe eines Klebemörtels verankerten Ankerstangenenden bekannt. Die Ankerstange des Gebirgsankers ist mit einem Gewinde versehen, wobei sich zwischen den Ankerstangenenden ein Teilabschnitt der Ankerstange befindet, der mit einem Schrumpfschlauch umgeben ist, so daß der Klebemörtel im Bereich des Schrumpfschlauches nicht unmittelbar mit den Gewindengängen der Ankerstange des Gebirgsankers in Berührung kommt. Wenn bei dem bekannten vollverklebten Gebirgsanker im Bereich des Schrumpfschlauches zwischen den Verankerungsabschnitten am vorderen bzw. hinteren Ankerstangenende ein Riß auftritt, gestattet der Schrumpfschlauch eine Relativbewegung zwischen dem vom Schrumpfschlauch umgebenen Schaftbereich des Ankers und dem Rißbereich in dem umgebenden Mörtelmaterial und Gebirgsmaterial. Auf diese Weise werden beim Auftreten einer Kluft oder eines Risses die im Kluftbereich auftretenden Bruchspannungen leicht durch Dehnung abgebaut, um die Bruchgefahr des Gebirgsankers herabzusetzen.

Aus dem DE-GM 83 11 672 ist es bekannt, örtliche Überlastungen der Ankerstangen von Gebirgsankern beim Auftreten von Gebirgskonvergenzen dadurch zu vermeiden, daß der Gebirgsanker mit zwei vergleichsmäßig kurzen Längenabschnitten über einen Kleber mit dem Gebirge fest verbunden wird, während ein zwischen den beiden Verklammerungsbereichen liegender Längenabschnitt der Ankerstange als Ausdehnungsreservoir ausgestaltet wird, indem dieser glatt und vorsprunglos ausgebildet und mit einem den Kleber abweisenden Trennmittel umgeben wird. Als Trennmittel werden dabei sämtliche Werkstoffe vorgeschlagen, die eine Relativbewegung des mittleren Ankerstangenlängenabschnitts zum Kleber gewährleisten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ankerstange der eingangs genannten Art zu schaffen, die auch in gerissenem Beton mit Traglasten belastet werden kann und wirtschaftlich herstellbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mantelfläche des Konusabschnitts eine an Kunstharzmörtel nicht haftende reibungsarme Umfangsfläche ist.

Dadurch, daß die Mantelfläche des Konusabschnittes reibungsarm ausgebildet ist, wird beim Aushärten des

Kunstharzmörtels eine Mörtelschale gebildet, gegenüber der die Ankerstange axial verschiebbar ist, wenn die Mörtelschale reißt und sich der Innendurchmesser der Mörtelschale bei einem dynamischen Riß verändert. Dabei erfolgt eine axiale Bewegung der Ankerstange und die Erzeugung eines Spreizdruckes über die Mantelflächen des oder der Konusabschnitte.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ankerstange gemäß der Erfindung in einer Seitenansicht,

Fig. 2 eine Ankerstange gemäß Fig. 1 nach dem Setzen mit Hilfe eines Kunstharzklebers in einem Bohrloch,

Fig. 3 eine gemäß Fig. 2 gesetzte Ankerstange jeweils in einem Halbschnitt vor und nach dem Auftreten eines Risses im Schnitt,

Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Ankerstange gemäß der Erfindung,

Fig. 5 eine Ankerstange mit Konusabschnitten unterschiedlicher Länge und Konusneigung in einer Seitenansicht,

Fig. 6 eine Ankerstange mit Konusabschnitten unterschiedlicher Konusneigung und gleicher Länge,

Fig. 7 eine Ankerstange mit einem Endkopfbolzen,

Fig. 8 eine Ankerstange mit einem Endkopfbolzen, der über eine elastische Auflagen verfügt und

Fig. 9 eine Ankerstange mit einem über eine Sollbruchstelle angebundenen Mischkopf.

In Fig. 1 erkennt man eine Ankerstange 1 für einen Kunstharzklebeanker, deren Schaft 2 an seinem hinteren Ende ein Außengewinde 3 zur Befestigung eines Gegenstandes aufweist. Das Außengewinde 3 läuft in einen glatten zylindrischen Abschnitt 4 aus, dessen Länge eine Anpassung der Tiefe gestattet, in der die auf die Ankerstange 1 einwirkenden Kräfte in den Befestigungsgrund eingeleitet werden.

Zwischen dem glatten Abschnitt 4 und der am vorderen Ende 5 der Ankerstange 1 vorgesehenen Mischspitze 6 befinden sich bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel acht Konusabschnitte 7. Die Konusabschnitte 7 verzüngen sich in Richtung von dem vorderen Ende zum glatten Abschnitt 4 und haben bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils die gleiche Form mit Ausnahme des vordersten Konusabschnittes 7, der in die Mischspitze 6 übergeht. Die übrigen Konusabschnitte 7 gehen bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils durch einen steilkonischen Abschnitt 8 in den jeweils benachbarten Konusabschnitt 7 über.

Die in Reihe hintereinander angeordneten Konusabschnitte 7 sind auf ihren Mantelflächen so behandelt, daß nach dem Einsetzen der Ankerstange in einen Kunstharz ein niedriger Reibungsbeiwert gegeben ist. Aus diesem Grunde sind die Konusabschnitte 7 auf ihren Umfangsflächen jeweils mit einer Beschichtung 9 versehen, die z. B. aus einem wachsartigen, synthetischen Polymer, Polytetrafluorethylen, Siliconpolymer besteht. Es ist auch möglich, statt der Beschichtung eine Ummantelung mit einer Folie, z. B. Polyethylen, Polyvinylchlorid, usw. vorzusehen. Eine andere Möglichkeit, einen niedrigen Reibungsbeiwert zu erzielen, besteht darin, daß eine Ummantelung mit einer tiefgezogenen starren Kunststoffhülle oder eine Ummantelung mit einer tiefgezogenen dünnen Metallhülle vorgenommen wird.

In Fig. 2 erkennt man einen Befestigungsgrund 10 aus Beton, in dem ein Bohrloch 11 eingebracht worden ist, in das nach dem Füllen mit einem Kunstharzmörtel die in Fig. 1 dargestellte Ankerstange 1 eingesetzt worden ist. Solange der Befestigungsgrund 10 frei von Rissen bleibt, die sich im Bereich des Bohrloches 11 auswirken, bleibt die Lage der Ankerstange 1 dank des Formschlusses zwischen den konischen Abschnitten 7 und dem ausgehärteten Kunstharzmörtel 12 sowie der Verbindung zwischen dem Kunstharzmörtel 12 und dem Befestigungsgrund 10 in der in Fig. 2 dargestellten Lage erhalten.

In Fig. 3 ist auf der linken Seite im Halbschnitt eine der Fig. 2 entsprechende vergrößerte Darstellung gezeigt. Die rechte Hälfte der Fig. 3 zeigt die Veränderungen, die sich ergeben, wenn im Beton 10 ein Riß auftritt, der zu einer Erweiterung des Bohrloches 11 führt. Die auf die Ankerstange 1 in Fig. 3 einwirkende Zugbelastung führt infolge des niedrigen Reibungsbeiwertes zwischen den beschichteten oder umhüllten Konusabschnitten 7 und der radialen Vergrößerung des beim Aushärten des Kunstharzes 12 geschaffenen kunstharzfreien Innenraumes zu einem axialen Schlupf der Ankerstange 1 in Richtung der Zugkraft. Dabei erfolgt solange ein Schlupf bis die Umfangsflächen der Konusabschnitte 7 wieder gegen die beim Aushärten geformten Innenkonusflächen des Kunstharzmörtels 12 anliegen und dabei infolge des erneuten Formschlusses und des sich bildenden Spreizdruckes trotz des Risses arretiert werden. Die einzelnen Konusabschnitte 7 drücken den gerissenen Pfropfen aus Kunstharzmörtel 12 radial nach außen und gewährleisten somit trotz des Risses eine sichere Befestigung solange die Spaltbreite des Risses nicht in die Nähe der Durchmesserdiffferenz der Konusabschnitte an ihren beiden Enden kommt.

Wie man in Fig. 3 erkennt, entstehen durch den Schlupf ringförmige Hohlräume 13, deren axiale Länge vom Schlupf abhängt und damit von der Rißbreite.

Durch die oben beschriebene Ausbildung der Ankerstange 1 wird somit erreicht, daß bei einer Belastung der Ankerstange 1 ein Spreizdruck entsteht, der sicherstellt, daß auch bei sich öffnendem Riß der Verbund des Kunstharzmörtels 12 zur Wand des Bohrloches 11 in ausreichendem Maße erhalten bleibt. Nachdem sich ein Riß im Beton 10 gebildet hat, funktioniert somit der oben beschriebene Verbundanker wie ein Spreizanker, d. h. durch die vielen Konusabschnitte 7 wird die Zugkraft entlang der ganzen Länge der Ankerstange 1 zerlegt. Dadurch wird eine Druckverteilung erreicht, die eine gleichmäßige Spreizung bewirkt. Zwischen den Flächen der Kunstharzmörtelschale und den Umfangsflächen der Konusabschnitte 7 sind durch die Beschichtung oder Umhüllung Gleitflächen gebildet, in denen sehr geringe Reibungen auftreten. Dadurch wird nicht nur beim Öffnen eines Risses die in Fig. 3 dargestellte Relativbewegung ermöglicht, sondern auch beim Schließen des Risses eine Relativbewegung erreicht, die die Rißbreite ausgleicht.

Wenn ausgehend von der in Fig. 3 rechts dargestellten Stellung ein Schließen des Risses erfolgt, wird die von der Mörtelschale übertragene radiale Kraft durch die schräg verlaufenden Umfangsflächen an den Konusabschnitten 7 in eine axiale Kraft in Richtung auf das vordere Ende 5 umgesetzt, wobei infolge der vorgesehenen Gleitflächen ein rückwärtiger Schlupf der Ankerstange 1 bewirkt wird.

Obwohl in den Fig. 1 und 2 acht Konusabschnitte 7 dargestellt sind, genügt es in manchen Fällen, lediglich

einen einzigen Konusabschnitt 7 vorzusehen. Für die meisten Anwendungen ist es optimal, wenn drei bis vier Konusabschnitte 7 vorgesehen sind.

Eine Ankerstange 1 mit vier Konusabschnitten 7 ist in Fig. 4 dargestellt. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel gehen die Konusabschnitte 7 an der zum vorderen Ende 5 weisenden Seite jeweils in einen zylindrischen Abschnitt 14 über. Durch die zylindrischen Abschnitte 14 wird eine gleichmäßige Lastverteilung erreicht und ein Durchziehen der Konusabschnitte bei einer großen Belastung verhindert, weil der im Halbschnitt gezähnte Mörtelpfropfen infolge der zylindrischen Abschnitte breitere und damit stabilere Zähne erhält.

Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel der Ankerstange 1 verfügt ebenfalls über einen langen glatten zylindrischen Abschnitt 4 wie das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel, jedoch ist die Konusneigung der Konusabschnitte 15, 16, 17, 18 nach vorne zum Einsteckende zunehmend ausgebildet. Der dem glatten zylindrischen Abschnitt 4 benachbarte Konusabschnitt 15 hat beispielsweise einen Konuswinkel von 11 Grad. Der in Richtung auf das Einsteckende folgende Konusabschnitt 16 hat einen Konuswinkel von 14 Grad, der folgende Konusabschnitt 17 einen Konuswinkel von 17 Grad und der letzte Konusabschnitt 18 einen Konuswinkel von 20 Grad. Die geringsten Durchmesser der Konusabschnitte 15, 16, 17 und 18 sind ebenso wie die größten Durchmesser jeweils gleich, weshalb infolge der verschiedenen Konuswinkel zum vorderen Ende hin eine axiale Verkürzung der Konusabschnitte 15 bis 18 vorgesehen ist. Durch die zum vorderen Ende hin steiler werdenden Konusabschnitte 15 bis 18 ergibt sich zum vorderen Ende hin eine zunehmende Zugkraftaufnahme.

Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 ist bei dem in Fig. 6 dargestellten Ausführungsbeispiel eine gleiche Länge für fünf verschieden geformte Konusabschnitte 19 bis 23 vorgesehen. Durch die zunehmende Konusneigung in Richtung auf das vordere Ende bei gleicher axialer Konuslänge ergibt sich in der in Fig. 6 erkennbaren Weise in Richtung auf das vordere Ende eine zunehmende Hinterschnitttiefe, wobei entsprechend dem nach vorne zunehmenden Konuswinkel der kleinere Durchmesser der Konusabschnitte 19 bis 23 in Richtung auf das vordere Ende abnimmt. Der größte Querschnitt in der Ankerstange 1 ist an der Stelle vorhanden, an der die größte Kraft in die Ankerstange 1 eingeleitet wird. Mit zunehmender Verankerungstiefe ändert sich der minimale Querschnitt der Ankerstange und die Hinterschnitttiefe nimmt zu. Dadurch ist bei gleichmäßigem Durchmesser des Bohrloches 11 unter Beibehaltung der Tragfähigkeit der Ankerstange 1 eine relativ größere Hinterschnitttiefe möglich.

In Fig. 7 ist eine Ankerstange 1 mit einem Endkopfbolzen 24 veranschaulicht. Das vordere Ende der Ankerstange 1 ist durch den Endkopfbolzen 24 so ausgeführt, daß die Spreizkraftkomponente sehr klein und die Zugkraftkomponente, die an dem Mörtelpfropfen wirkt, sehr groß ist. Der Endkopfbolzen 24 besitzt einen stark konisch zulaufenden Abschnitt 25 und einen zylindrischen Abschnitt 26.

In Fig. 8 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das dem in Fig. 7 dargestellten ähnlich ist und bei dem am vorderen Ende ein Abschlußkonus 27 vorgesehen ist, der auf seiner Konusumfangsfläche eine elastische Zwischenlage 28 aufweist, die trotz des steilen Winkels einen ausreichenden Schlupf der Ankerstange 1 ermög-

licht, der zum Entstehen der Spreizkräfte im Bereich der flachen Konusabschnitte 7 erforderlich ist.

Fig. 9 zeigt eine Ankerstange mit einer Vielzahl von Konusabschnitten 7, bei der die Mischspitze 6 gemäß Fig. 1 durch einen Mischkopf 29 ersetzt ist, der eine Dachschnide 30 aufweist und bei Verwendung eines nicht vorgemischten Mörtels während des Eindrehens der Ankerstange 1 in das Bohrloch 11 eine Mischung bewirkt. Der Mischkopf 29 ist mit dem vordersten Konusabschnitt 7 über eine Sollbruchstelle 31 verbunden, die einen so geringen Querschnitt aufweist, daß schon bei einer geringen Belastung der Ankerstange 1 ein Abreißen des Mischkopfes 29 erfolgt, um den für ein Nachspreizen bei einem Riß erforderlichen Schlupf zu gestatten. Statt einer Sollbruchstelle kann auch eine Steckverbindung vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Ankerstange für einen Kunstharzklebeanker mit einem Schaft, der über wenigstens einen sich in Richtung auf das Einsteckende, erweiternden Konusabschnitt verfügt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mantelfläche des Konusabschnitts (7, 15 bis 23) eine an Kunstharzmörtel nichthaftende reibungsarme Umfangsfläche ist.
2. Ankerstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche des Konusabschnittes (7, 15 bis 23) eine Beschichtung (9) mit einem Trennmittel, insbesondere ein wachsartiges, synthetisches Polymer, Polytetrafluorethylen, Siliconpolymer aufweist.
3. Ankerstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche eine Ummantelung mit einer Folie, z. B. aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid, aufweist.
4. Ankerstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche eine Ummantelung mit einer tiefgezogenen starren Kunststoffhülle aufweist.
5. Ankerstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelfläche eine Ummantelung mit einer tiefgezogenen dünnen Metallhülle aufweist.
6. Ankerstange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Konusabschnitte (7, 15 bis 23) in axialer Reihe angeordnet sind.
7. Ankerstange nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Konusabschnitten (7) jeweils ein zylindrischer Abschnitt (14) zugeordnet ist.
8. Ankerstange nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Konusneigung nach vorne zum Einsteckende zunehmend ausgebildet ist.
9. Ankerstange nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Länge der Konusabschnitte (15, 16, 17, 18) zum Einsteckende hin abnimmt und die maximalen sowie minimalen Durchmesser der Konusabschnitte (15, 16, 17, 18) jeweils gleich sind.
10. Ankerstange nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die axialen Längen der Konusabschnitte (19 bis 23) gleich sind und der geringste Durchmesser der Konusabschnitte (19 bis 23) zum Einsteckende hin abnimmt.
11. Ankerstange nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Ende ein Endkopfbolzen (24) vorgesehen ist.

12. Ankerstange nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Endkopfbolzen (24) auf der vom Einsteckende wegweisenden Seite eine elastische Auflage (28) aufweist.

13. Ankerstange nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß am Einsteckende eine Sollbruchstelle oder Steckverbindung (31) vorgesehen ist, die die Ankerstange (1) mit einem Mischkopf (29) verbindet, der über eine Dachschnide (30) verfügt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

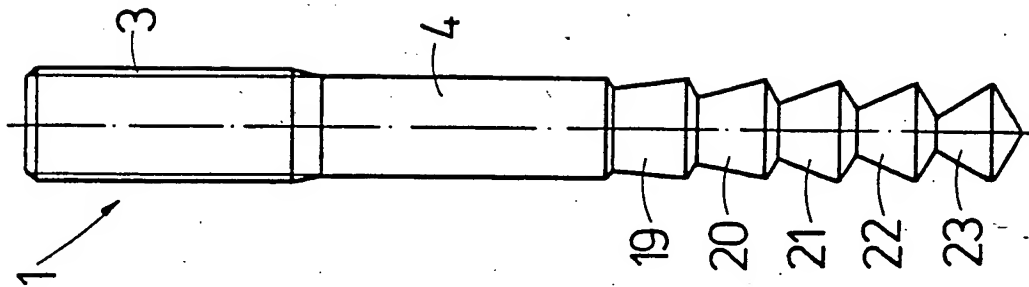


Fig. 6

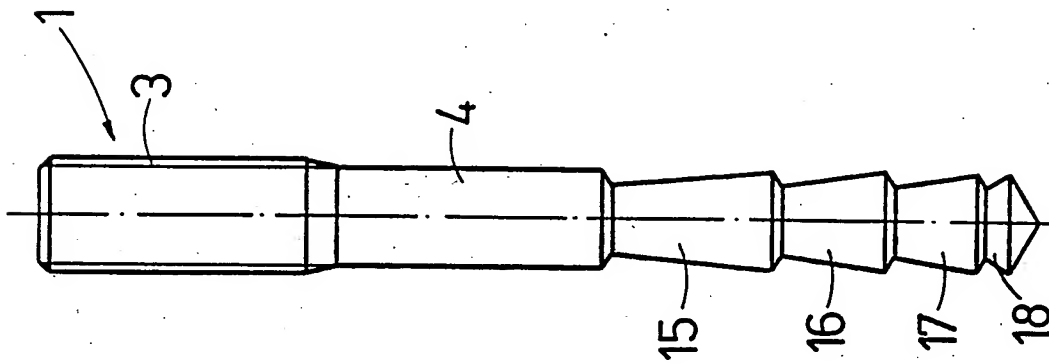


Fig. 5

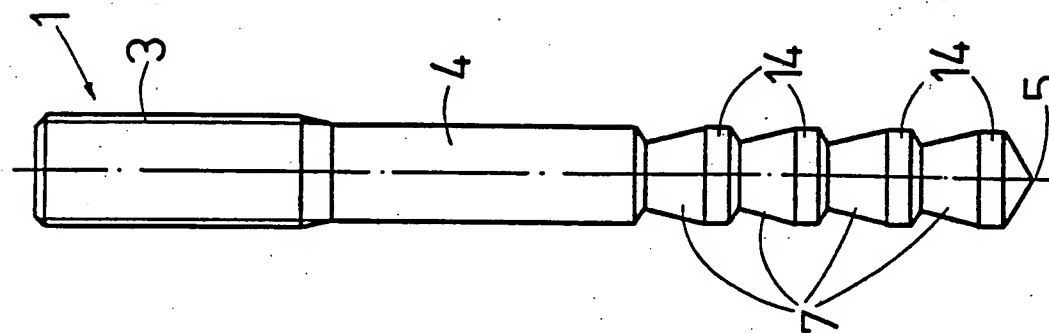
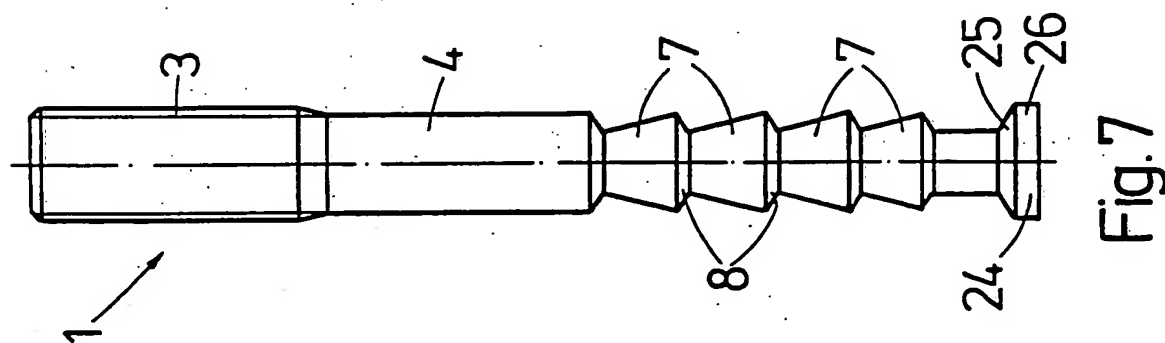
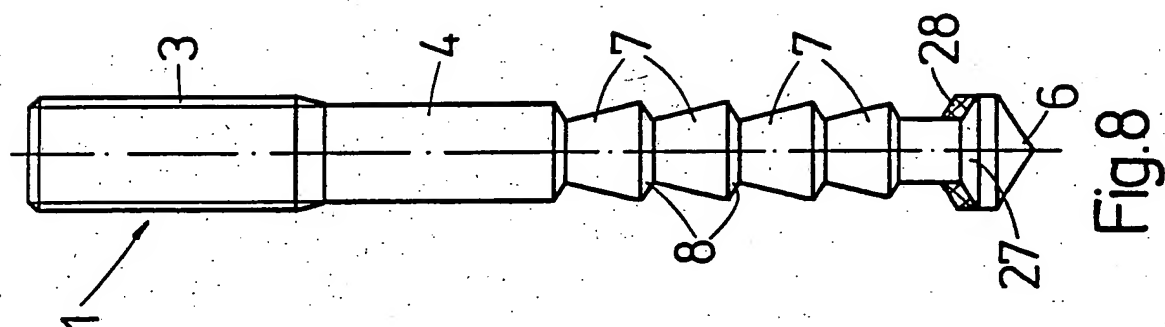
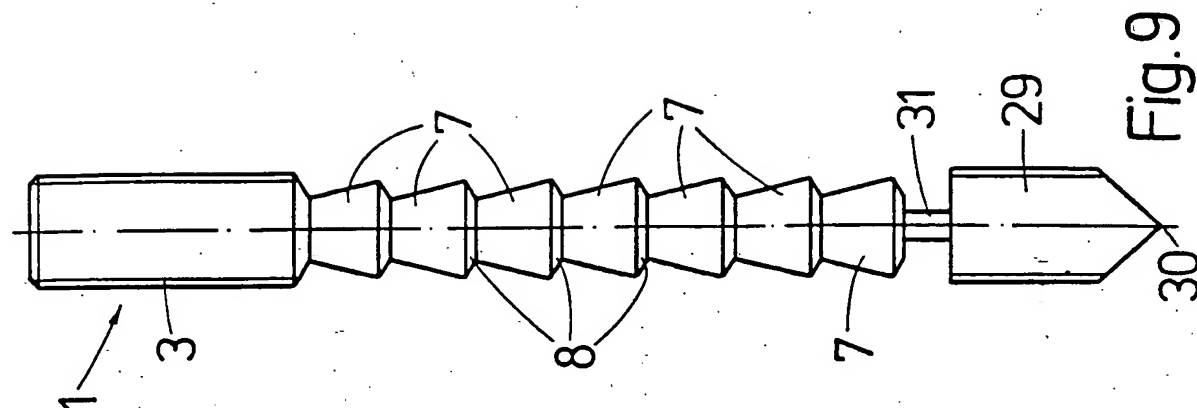


Fig. 4



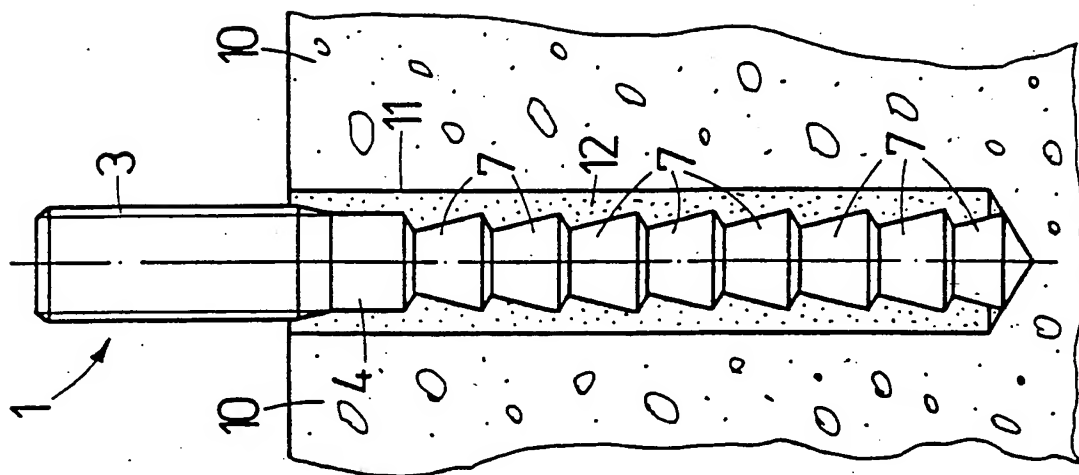


Fig. 2

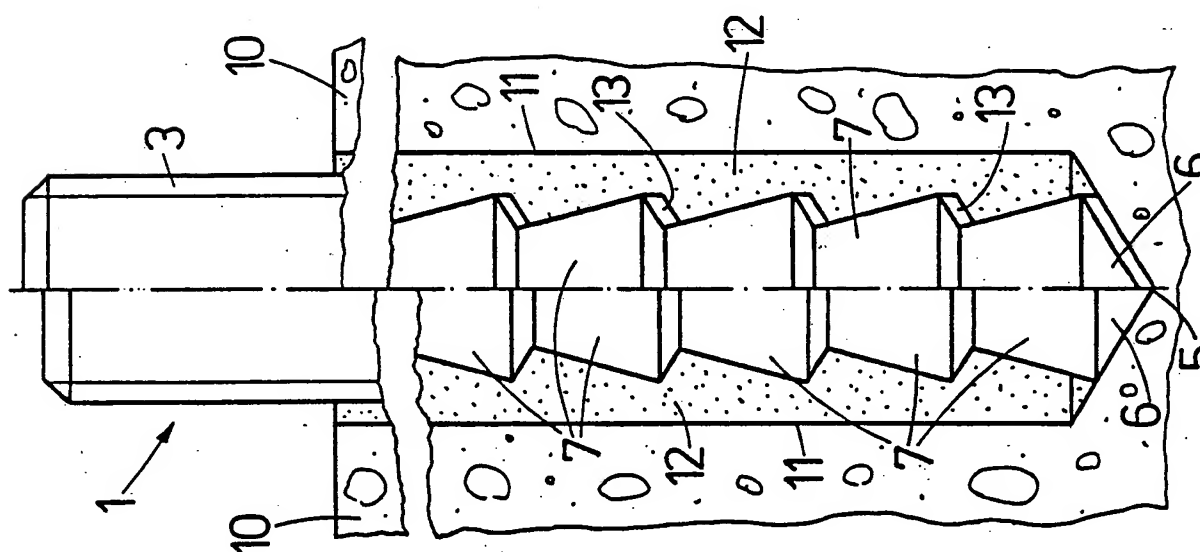


Fig. 3

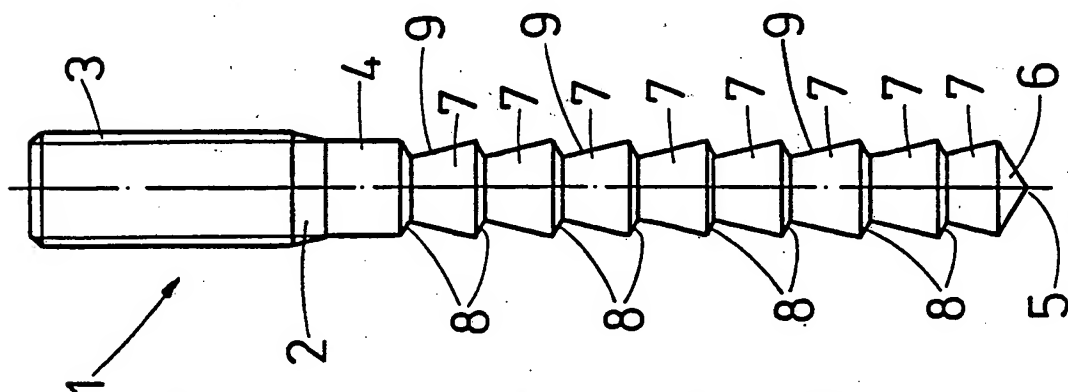


Fig. 1

Handgezeichnete Beschriftung  
→ Einigung, Einigungsbereich